

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭРОЗИИ ПОЧВЫ ПРИ ОЦЕНКЕ ПРОЦЕССА ОПУСТЫНИВАНИЯ НА АБШЕРОНСКОМ ПОЛУОСТРОВЕ

Б.Г.АЛИЕВ, д.т.н., профессор
К.М.БАБАЕВА, к.с.х.н.

Эрозия почв в Азербайджане наносит огромный ущерб народному хозяйству. Ливневые дожди особенно на склонах уносят в моря и океаны тонны плодородной почвы. Эрозия почвы проявляется также антропогенными факторами: неправильной распашкой территории, невыполнением комплекса противоэрозионных агротехнических мероприятий, ненормированной пастьбой скота, неправильным подбором культур в севообработках и др. [1;3]

При сегодняшних рыночных отношениях развитие сельского хозяйства для поднятия экономике республики и удовлетворения потребностей растущего населения зависит от правильного использования почвы. Однако создавшаяся экологическая нестабильность, выражающаяся изменениями климата наносит ущерб сельскому хозяйству. [2]

Изменения климата сопровождаются природными факторами, но антропогенное содействие велико. Климатические аномалии наносят ущерб экономике республики. Загрязнение окружающей среды, возрастание тепличных газов способствуют повышению температуры на Земле. Аридный климат и ветреный режим Абшерона, где характерны ветровая эрозия усиливается дополнительным загрязнением почвенного покрова. В этом участвуют добыча нефти и газа, химическая промышленность, строительство жилых кварталов, применение удобрений в сельском хозяйстве, выхлопные газы и т.д. Все эти процессы в совокупности создают экологические барьеры, которые приводят к деградации почвенного и растительного покрова.

С другой стороны незначительное количество атмосферных осадков на Абшероне способствуют аридизации. Это, конечно отрицательно отражается на гумусообразовании и плодородии почв. Перечисленные факторы в конечном итоге ведут к развитию процесса опустынивания на Абшеронском полуострове. Следует отметить, что процессы деградации засушливых земель сейчас приобрели глобальные размеры и подходы для их решения предложены комплексные.

Этот подход закреплен в Международной Конвенции по борьбе с Опустыниванием (КБО), принятый международным сообществом в 1994 году. В Азербайджанской Республике этот документ подписан в 1997 году. Проблема опустынивания в республике имеет ареалы распространения на Аб-

шероне, Кура-Араксинской низменности и Нахчыванской АР.

Для решения проблемы опустынивания разработано математическое моделирование, которое дает точную оценку влияния природных и антропогенных факторов на процесс опустынивания. При этом рассмотрены основные критерии и их взаимосвязь, в том числе эрозия почвы. Для разработки моделирования взяты три точки Абшерона: поселки Маштаги, Аляты, город Сумгаит. Математическая модель по району Алят разработана на основе данных об эрозии почвы, где учтены уклон, эрозионная расчлененность, осадки, средняя крутизна склонов (1977-2000 гг) [4;5]

Таблица 1

Входные переменные	Теснота парной связи
Осадки	0,447
Средний уклон	0,6419
Время	0,1515
Сезон	0,3511

Таблица 2

Статистика множественной регрессии		
Коэффициент множественной корреляции		0,766
Мера определенности		0,587
Скорректированная мера определенности		0,565
Стандартная ошибка		0,068
Наблюдения		96

Таблица 3

	Число степеней свободы	Сумма квадратов	Средний квадрат	Расчетное значение	F крит
Регрессия	5	0,59	0,12	25,63	5,4115
Остатки	90	0,41	0,00		E-16
всего	95	1,01			

Таблица 4

	Коэффициент	Основное отклонение	t- статистика	Значение p	Нижний 95 %	Верхний 95 %
Свободный член	- 4,281	2,091	- 2,048	0,044	-8,435	-0,127
Sin сезона	-0,030	0,012	-2,613	0,011	-0,053	-0,007
Cos сезона	0,020	0,011	1,875	0,064	-0,001	-0,041
Время года	0,002	0,001	2,109	0,038	0,000	0,004
Осадки	0,001	0,000	1,583	0,117	0,000	0,001
Средний уклон	0,008	0,002	5,117	0,000	0,0005	0,012

Процесс эрозии почвы описывается уравнениями рельефа местности:

$$Q = (L / 223,13)^m [n^{1+m} - (n-1)^{1+m}] \cdot$$

$$\cdot \left(0,065 + 4,56 \sin \ln + 65,4 \frac{1}{\sin 2 \ln} \right)$$

и уравнением смыва почвы $A = RQ \cdot K_{CP}$

где l - длина отрезка склона, \ln - уклон конкретного участка склона, n - номер этого участка, считая от водораздела, R - фактор эродированности почв, C - коэффициент почвозащитных свойств посевов, P - фактор противоэрозионных мероприятий, A - смыв почвы, m - безразмерный коэффициент, равный 0,2; 0,3; 0,4; 0,5 соответственно при крутизне 1; 1...3; 3...5 и более 5 %.

При этом рассматриваются модели линейной регрессии; множественной квадратичной регрессии.

Используя парные связи и входные переменные (таблица 1) рассчитываем модель множественной линейной регрессии.

В таблице 2 приведена общая характеристика модели эрозии в виде множественной линейной регрессии.

В таблице 3 приведены результаты дисперсионного анализа.

В таблице 4 результаты анализа достоверности параметров модели с использованием t критерия Стьюдента.

Модель эрозионной расчлененности района Алят имеет вид:

$$L/S(\tau, m) = -4,281 - 0,030 \sin(\Pi \frac{m-1}{2}) + 0,020 \cos \Pi \frac{m-1}{2} + 0,020\tau + 0,001 R_{m0} + 0,008 E_{m0}$$

Далее рассчитываем оценки, вытекающие из уравнения эрозионной расчлененности L и разницу остатков. $\frac{L}{S} - \hat{L}$

Используя переменные входные и введя в структуру модели квадрат осадков, произведение среднего уклона на осадки, квадрат среднего уклона, рассчитываем модель множественной квадратичной регрессии.

Все оценки коэффициентов регрессии получены с достаточной точностью, что проверяется по условию $t > t_{табл.}$ при заданном уровне для каждого коэффициента.

Ниже приводится вид квадратичной модели Эрозии.

$$L/S = 0,115426 + 0,012345 \cdot (E - 12)^2 - 0,000010 (R - 50)^2 + 0,000675 (E - 12) (R - 50)$$

Выводы: Рельеф и расчлененность территории влияют на развитие эрозии. В данном случае легкосуглинистые почвы Абшерона быстро подвергаются выдуванию, малое количество атмосферных осадков, изреженная растительность, загрязнение окружающей средой, влияющие на педосферу в совокупности способствуют развитию процесса опустынивания.

ƏDƏBİYYAT

1.Б.Г.Алиев - Проблема опустынивания в Азербайджане и пути ее решения "Баку" 2005 2.Səhrələşmə www.unaz.org/news/pressrelease-sar.html - 10 k 3.К.Э.Ələkbərov - Azərbaycanla torpaq eroziyası və onunla mübarizə Bakı, 1961 4.Г.Шеффе - Дисперсионный анализ - Москва Физматгиз, 1961 5.Н.Дрейлер, Г.Смит - Прикладной регрессионный анализ -М: Финансы и статистика 1986

АВТОКОЛЬБАТЕЛЬНОЙ АППАРАТ ИМПУЛСНОГО ДЕЙСТВИЯ В УСЛОВИЯХ ГОРНЫХ СКЛОНАХ

З.Г.АЛИЕВ, И.Б.САЛМАНОВ
Азербайджанский НИИ "Эрозии и Орошения"

Азербайджан в сельскохозяйственном отношении является малоземельная страна. Природно-климатические условия республики характеризуются наличием обширных засушливых зон, в которых эффективное ведение сельскохозяйственного производства возможно только лишь в орошаемом земледелии. Общая площадь орошаемых земель в Азербайджане составляет 1,4 млн. Га, на которых возделываются хлопчатник и овощи, многолетние травы, фруктовые сады, виноградники и другие культуры. Почвы отличаются по механическому составу, плодородию, водопроницаемости.

Отмеченные особенности орошаемых земель республики определяют требования к способам и тех-

ническим средствам полива, их технико-эксплуатационным параметрам.

Как известно, по климатическим условиям Азербайджан отличается от всех других регионов тем, что 9 из 11 климатических поясов, существующих в природе, имеет место в нашей республике. Это обстоятельство требует особого подхода к решению задач сельскохозяйственного производства.

Следует отметить, что выпадение осадков на территории республики весьма неравномерное, а в ряде регионов - недостаточное для обеспечения потребностей сельхозкультур в период их вегетации, т.е. имеет место дефицит воды. Таким образом, в условиях острого дефицита воды в республике, орошение